

**Rafael Tinoco, Prof. Dr. Mario Gazziro**  
rafael.tinoco@ufabc.edu.br, mario.gazziro@ufabc.edu.br

## INTRODUÇÃO

O câncer de fígado é uma das principais causas de mortalidade por câncer no mundo. O diagnóstico e o planejamento do tratamento dependem cada vez mais de técnicas avançadas de análise da segmentação de imagens médicas. Neste trabalho, foi realizada a análise geométrica de tumores hepáticos após a segmentação, utilizando representações tridimensionais.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho consistiu em realizar uma análise geométrica detalhada de tumores hepáticos segmentados. Foram gerados modelos tridimensionais dos tumores e do fígado, visando identificar e analisar parâmetros geométricos relevantes como volume, área de superfície e curvatura. Ao comparar essas características, espera-se auxiliar no planejamento cirúrgico e no prognóstico.

## METODOLOGIA

Para este estudo, foi utilizada a base de dados 3D-IRCADb-01, contendo tomografias computadorizadas de 20 pacientes, com segmentações manuais dos fígados e tumores. As imagens DICOM das fatias segmentadas foram processadas e convertidas em modelos tridimensionais por meio de um programa desenvolvido em Python. As bibliotecas SimpleITK foram utilizadas para manipulação das imagens médicas, enquanto o VTK foi utilizada para a reconstrução e visualização dos modelos 3D.

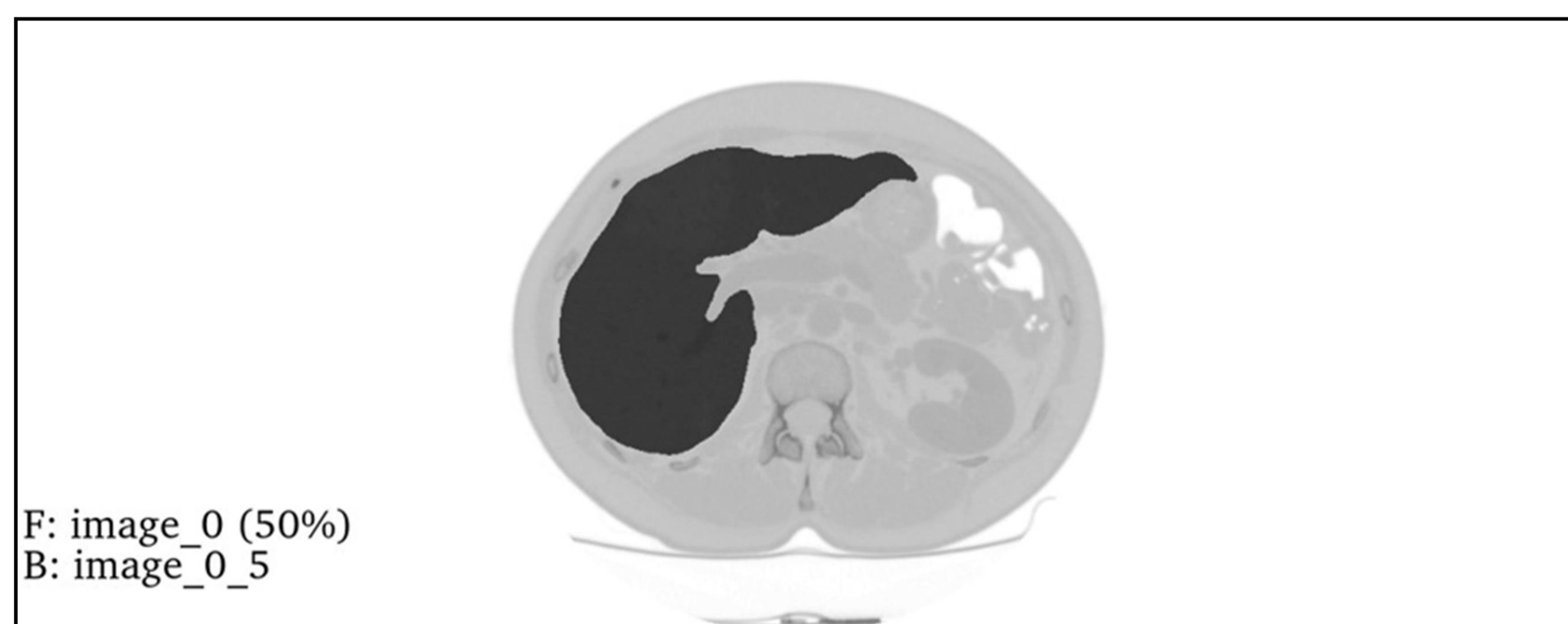


FIGURA 1: Visualização de uma fatia segmentada.

FONTE: Imagem gerada pelo autor.

Além do processamento inicial, foi desenvolvido um programa em Python para aplicar técnicas de suavização de malhas 3D utilizando o algoritmo Marching Cubes, com o objetivo de gerar superfícies contínuas e melhorar a precisão visual dos modelos. Adicionalmente, foi desenvolvido outro programa em Python para extrair o volume, a área de superfície e outras métricas geométricas, visando análises quantitativas e permitindo comparações entre fígados com e sem tumores.

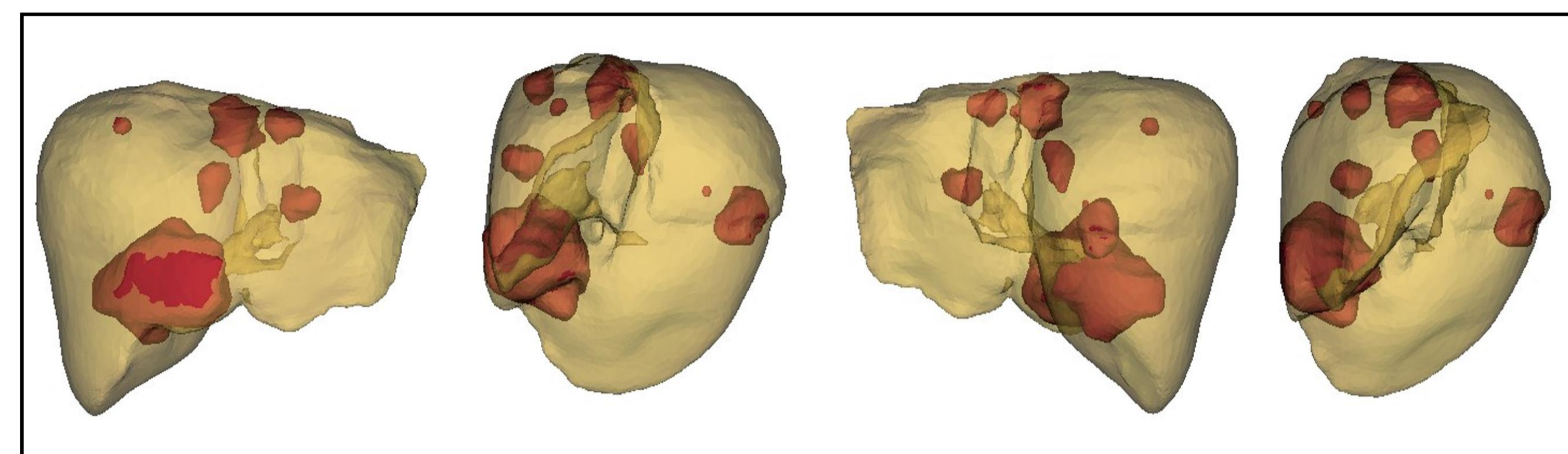


FIGURA 2: Representação 3D do fígado com os tumores integrados.

FONTE: Imagem gerada pelo autor.

## RESULTADOS

Foram gerados modelos tridimensionais dos fígados e tumores, destacando diferenças de volume e área de superfície entre fígados com e sem tumores. A análise mostrou que fígados com tumores apresentam maior complexidade de superfície, indicando um possível aumento na irregularidade e agressividade dos tumores.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A análise geométrica dos tumores hepáticos forneceu informações que podem aprimorar a compreensão clínica e o tratamento desses casos. O detalhamento da forma e estrutura do fígado na presença de tumores pode contribuir para um planejamento cirúrgico mais preciso e para uma avaliação mais eficaz da resposta ao tratamento. No entanto, o estudo apresentou limitações, como o número reduzido de amostras e o uso de uma única base de dados, o que pode limitar a generalização dos resultados. Pesquisas futuras com amostras maiores e mais diversificadas são necessárias para validar os dados obtidos e explorar sua aplicação na prática clínica.

## REFERÊNCIAS

OH, T., JUN, C. Advances in liver cancer diagnosis: The role of imaging and segmentation techniques. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*, 2023.

Soler, L., A. Hostettler, V. Agnus, A. Charnoz, J. Fasquel, J. Moreau, A. Osswald, M. Bouhadjar, and J. Marescaux. "3D image reconstruction for comparison of algorithm database: A patient specific anatomical and medical image database." IRCAD, Strasbourg, France, Tech. Rep (2010).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Mario Gazziro pela orientação, apoio com hardware e dedicação. Agradeço à minha esposa Samyra Katherine pelo apoio e compreensão durante todo o processo.